Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2024)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Química

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Analítica 2	INGENIERÍA QUÍMICA	OCD Nº 21/2022	2024	2° cuatrimestre
Química Analítica 2	ING.EN ALIMENTOS	OCD Nº 22/2022	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MERINO, NORA ANDREA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BARZOLA, MARIELA NOELIA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
CASAUX, MARIA LUZ	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	3 Hs	2 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/08/2024	15/11/2024	15	90

IV - Fundamentación

El contenido de esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero los fundamentos de diferentes técnicas instrumentales, para permitirle el análisis de resultados e interpretación de estos. Asimismo, el curso está diseñado para que el estudiante pueda utilizar estos conocimientos para caracterizar algunas propiedades de materiales o compuestos, entender los procedimientos para los cálculos y obtener habilidades para la estimación de composiciones, comprender el fundamento de cada técnica, desarrollar habilidades de trabajo en el laboratorio para la determinación cualitativa y cuantitativa de analitos en muestras problema.

Ubicación en el Plan de Estudios
La asignatura “Química Analítica 2” se estudia en tercer año, en el segundo cuatrimestre y pertenece al Módulo de

Tecnologías Básicas.

Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional
Para el desarrollo de la asignatura se comienza enseñando nociones de técnicas básicas en el laboratorio, manejo estadístico de la información y fundamentos químicos del análisis cuantitativo. El eje estructural es la finalidad del análisis químico, la selección del proceso analítico con el objeto de demostrar que el método empleado es adecuado para el análisis de que se trate. Se estudian diferentes técnicas analíticas instrumentales con el fin de poder responder a incógnitas como la composición de una muestra, la concentración del analito presente, su estructura, etc. Tanto el graduado en Ingeniería Química como el de Ingeniería en Alimentos necesitan un conocimiento sólido de esta asignatura en su vida profesional, ya que hay multitud de situaciones en las que necesita saber no sólo cómo se analiza una muestra sino también cómo de difíciles o costosas pueden llegar a ser determinadas resoluciones analíticas. Existen multitud de situaciones en las que se han de aplicar conocimientos de Química Analítica, tales como:
‐ El desarrollo, control y mantenimiento de procesos químicos.
‐ El control de calidad de un determinado producto.
‐ La gestión medioambiental de los efluentes de una industria.

Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones
Para lograr las competencias que plantea la asignatura, por su aportación al perfil profesional, los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica, Estadística y Química Analítica 1, para entender los fenómenos y principios analizados y así lograr la comprensión de las distintas técnicas y evaluación de los resultados.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Objetivo específico de la asignatura:
- Desarrollar, implementar e interpretar análisis químicos cuali y cuantitativos.
- Diseñar y equipar laboratorios químicos considerando normas de calidad, higiene y seguridad.
- Optimizar y utilizar instrumentos en el campo del análisis de materiales aplicando técnicas analíticas.
- Evaluar con criterios analíticos distintas técnicas operativas.
- Diseñar análisis y ensayos químicos a nivel industrial.

Contenidos mínimos:
Fundamentos y necesidad de las separaciones en química analítica. Conceptos básicos de la extracción líquido-líquido, importancia y limitaciones. Aplicaciones. Cromatografía: concepto y definiciones, clasificación y siglas de los métodos cromatográficos. Instrumentación y aplicaciones. Electroforesis: principios, distintas técnicas y aplicaciones. Espectroscopía y espectrometría: conceptos y leyes que la rigen. Espectrometría de absorción y emisión molecular: conceptos y principios. Instrumentación. Espectrometría de absorción y emisión atómica: conceptos y principios. Instrumentación. Discusión de las distintas metodologías. Métodos electroquímicos: fundamentos. La potenciometría y la medida de pH.

Los resultados de aprendizaje son:

1. Evaluar datos analíticos para la valoración de la información experimental, de manera lógica y congruente a los modelos teóricos, a partir de la investigación, utilizando adecuadamente la investigación bibliográfica y documental, mediante evaluaciones individuales y grupales bibliográfica y documental, efectuando un análisis crítico de distintos parámetros teóricos.
2. Interpretar datos analíticos para el estudio y evaluación de muestras, considerando el origen y estado de las muestras, a partir de la investigación bibliográfica y documental, utilizando adecuadamente la investigación bibliográfica y documental, mediante evaluaciones individuales y grupales, efectuando un análisis crítico de distintos parámetros teóricos.
3. Identificar datos analíticos para determinar la cantidad de analitos en diferentes matrices, de forma eficiente aprovechando los recursos disponibles, a partir de la investigación bibliográfica y documental, a través del estudio de parámetros químicos (orgánicos e inorgánicos).
4. Aplicar métodos de cálculo numérico para el tratamiento y evaluación de datos, de forma eficiente aprovechando los recursos disponibles, teniendo en cuenta las hipótesis limitantes de los modelos utilizados, validando los resultados con

software de cálculo, efectuando un análisis crítico de distintos modelos matemáticos.
5. Reconocer técnicas de análisis instrumental para la utilización en un laboratorio de caracterización analítico, de forma eficiente aprovechando los recursos disponibles, considerando los fundamentos de dichas técnicas, campo de aplicación, tipo de muestra en estudio, a partir de la investigación bibliográfica y documental, utilizando adecuadamente la investigación bibliográfica y documental, efectuando un análisis crítico de dichas técnicas, mediante evaluaciones individuales y grupales.
6. Analizar técnicas de análisis instrumental para el tratamiento de muestras de analitos, de forma eficiente aprovechando los recursos disponibles, a partir de la investigación bibliográfica y documental, a través de técnicas de manipuleo y de laboratorio, teniendo en cuenta los límites de aplicabilidad de las técnicas analíticas disponibles, mediante evaluaciones individuales y grupales.
7. Generar resultados analíticos para la evaluación de calidad de la técnica aplicada, considerando el ámbito de desarrollo y publicación de los resultados, a partir de la investigación bibliográfica y documental, a partir de la investigación bibliográfica y documental, por medio de la reflexión personal y grupal según modelos de buenas prácticas en el trabajo científico, mediante la generación de informes.
8. Desarrollar criterio de evaluación de resultados para la evaluación de muestras de analitos, de forma eficiente aprovechando los recursos disponibles, considerando el ámbito de desarrollo y publicación de los resultados, a partir de la investigación bibliográfica y documental, representando gráficamente los resultados por medio software, aplicando los modelos matemáticos de cálculo, cumpliendo con las tareas asignadas en los trabajos grupales, comunicando mediante un informe.
9. Aplicar criterio de evaluación de resultados para la aplicación de buenas prácticas en el trabajo científico, con criterios de eficacia y eficiencia, considerando el ámbito de desarrollo y publicación de los resultados, teniendo en cuenta las hipótesis limitantes de los modelos utilizados, por medio de la reflexión personal y grupal según modelos de buenas prácticas.
10. Ejecutar procedimientos de laboratorio para la determinación de la calidad de analitos en diferentes matrices, de forma eficiente aprovechando los recursos disponibles, a través de técnicas de laboratorio, considerando las medidas de seguridad de los laboratorios, por medio del instrumental y equipamiento disponible, teniendo en cuenta cuales se adaptan de mejor manera al analito en estudio, cumpliendo las normas de higiene y seguridad.

VI - Contenidos

UNIDAD 1: ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Competencia de la unidad: Distingue entre las técnicas analíticas clásicas y las instrumentales, destacando las diferencias y los criterios en sus usos.
Objetivos de la unidad: Identificar las técnicas instrumentales. Diferenciar los métodos de calibración que se ajusten para cada una de las mismas.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Introducción. Clasificación de los métodos analíticos: Métodos clásicos y Métodos instrumentales. Clasificación de técnicas instrumentales. Instrumentos para el análisis. Componentes generales de instrumentos analíticos. Selección de un método analítico: criterios, parámetros de calidad y otras características a tener en cuenta. Patrones analíticos. Calibración de los métodos instrumentales: curvas de calibración, método de la adición estándar, método del estándar interno. Señal-ruido.
- Habilidades: Seleccionar los patrones para diferentes muestras. Graficar curvas de calibración. Calcular los parámetros de cada método.
- Actitudes y valores: Tenacidad. Respeto. Constancia. Disciplina.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 2: MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS
Competencia de la unidad: Relaciona las propiedades de la radiación electromagnética, según su clasificación, con las propiedades de los analitos a determinar, en diferentes matrices.
Objetivos de la unidad: Definir la radiación electromagnética y clasificar las formas en que puede presentarse. Identificar y definir los fenómenos que ocurren al interaccionar la radiación con el analito de interés.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Introducción. Radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Propiedades ondulatorias: características, descripción matemática. Fenómenos de Difracción, Transmisión, Refracción, Reflexión, Difusión,

Polarización. Propiedades mecánico-cuánticas: modelo corpuscular. Fenómenos de Absorción y Emisión. Análisis cuantitativo: Transmitancia, Absorbancia. Ley de Beer.
Espectrometría óptica. Diseños generales de instrumentación. Componentes: fuentes, selectores de longitud de onda, recipientes para las muestras, detectores, procesadores de señal y dispositivos de lectura. Características generales, tipos. Instrumentos ópticos. Mediciones con Transformada de Fourier.
- Habilidades: Identificar los componentes generales de un espectrofotómetro. Describir matemáticamente el comportamiento de una onda y de un fotón. Graficar e interpretar curvas representativas de la variación de la concentración con la absorción de energía.
- Actitudes y valores: Tenacidad. Respeto. Participación. Observación.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 3: ESPECTROSCOPÍA ÓPTICA ATÓMICA
Competencia de la unidad: Distingue las diferentes técnicas de absorción, emisión y fluorescencia atómica.
Objetivos de la unidad: Aplicar las diferentes técnicas instrumentales en el análisis cuantitativo de analitos.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Espectrometría de absorción atómica (AA). Diagramas de nivel de energía: espectros de emisión, absorción y fluorescencia. Anchura de las líneas espectrales. Atomización: métodos, tipos de atomizadores. Instrumentación de AA: fuentes de radiación. Espectrofotómetros. Interferencias físicas, químicas y espectrales. Etapas de un análisis por AA. Espectrometría de fluorescencia atómica (AFS). Instrumentación. Fuentes. Instrumentos dispersivos y no dispersivos. Interferencias. Aplicaciones.
Espectrometría de emisión atómica (AES). Introducción. Fuente de plasma y con fuente de arco y chispa: aplicaciones, ventajas y desventajas.
- Habilidades: Realiza diferentes tratamientos de descomposición de muestras. Identifica la diferencia entre métodos de absorción, emisión y fluorescencia atómica. Elige el combustible y oxidante más adecuado de acuerdo con las características de la mezcla. Genera criterios de uso de las diferentes espectroscopias atómicas según sea la muestra para analizar.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Pensamiento crítico. Atención al entorno.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 4: ESPECTROMETRÍA DE MASAS ATÓMICAS
Competencia de la unidad: Reconoce la versatilidad de la espectrometría de masa como técnica analítica cuali y cuantitativa.
Objetivos de la unidad: Percibir la diferencia de esta espectroscopia en relación con las restantes estudiadas en Química Analítica. Proyectar su uso como técnica acoplada a otras metodologías analíticas para el análisis cuantitativo.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Fundamentos. Ventajas y desventajas de la técnica. Aplicaciones. Tratamiento matemático. Fragmentación: generalidades. Espectros de masa. Clasificación de los métodos. Espectrómetros de masa (EM): tipos, etapas del análisis y componentes generales. Espectrometría de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS). Instrumentos. Espectros. Interferencias. Aplicaciones. Espectrometría de masa con fuente de chispa (SS-MS). Espectrometría de masa con descarga luminiscente.
- Habilidades: Interpreta el comportamiento del analito dentro del espectrómetro de masa. Identifica las variables que optimizan la obtención de un espectro de interés.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Pensamiento crítico.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates, visualización de video para la mejor comprensión del equipamiento.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 5: ESPECTROSCOPÍA ATÓMICA DE RAYOS X
Competencia de la unidad: Describe el comportamiento de los rayos X para su uso en el análisis químico y estructural de

analitos en diferentes muestras de interés.
Objetivos de la unidad: Relacionar el fenómeno provocado en la interacción de los rayos X con la muestra, con la información que se puede obtener de la misma.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Principios fundamentales. Fenómenos de radiación X: Emisión, Absorción, Fluorescencia, Difracción. Ley de Beer. Ley de Bragg. Método de Fluorescencia de Rayos X (FRX). Método de Difracción de Rayos X (DRX). Microsonda de electrones. Componentes de los instrumentos. Análisis de los resultados (gráficos). Aplicaciones.
- Habilidades: Analizar los diferentes gráficos obtenidos con las técnicas de rayos X. Identificar especies químicas, cuantificarlas y determinar su estructura cristalina, de acuerdo con la metodología empleada.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Autonomía. Esfuerzo.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales. Utilización del programa MATCH para la identificación de fases cristalinas.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 6: ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA Y VISIBLE
Competencia de la unidad: Valida el análisis molecular en soluciones líquidas mediante el uso de radiación UV-Vis.
Objetivos de la unidad: Resolver el análisis molecular, a través de esta espectroscopia, considerando la importancia del efecto de la matriz como del solvente usados.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Ley de Beer. Mediciones. Aplicaciones. Desviaciones físicas, químicas e instrumentales. Efecto del ruido instrumental. Regiones del espectro. Orbitales moleculares. Transiciones debidas a la absorción de radiación UV-Visible. Cromóforo. Auxocromo. Efecto batocrómico e hipsocrómico. Componentes de los equipos. Tipos de instrumentos. Aplicaciones.
- Habilidades: Establecer las ventajas y desventajas del uso de la espectroscopia para la identificación y cuantificación de especies químicas en solución, según criterios tales como efecto matriz, efecto solvente, longitud de máxima absorción, competencia de analitos, etc.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Perseverancia. Paciencia.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 7: ESPECTROMETRÍA INFRARROJA
Competencia de la unidad: Identifica los principios en los que se fundamenta la técnica de espectrofotometría infrarroja.
Objetivos de la unidad: Aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis cuantitativo de sustancias que absorben radiación en la región de IR.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Introducción. Tipos de vibraciones moleculares. Modelos vibracionales. Vibraciones fundamentales. Instrumentación. Espectrofotómetros. Tipos. Aplicaciones. Frecuencias de absorción, modos de vibración y tipos de bandas. Instrumentación. Espectrofotómetros de infrarrojo con transformada de Fourier. Técnicas de preparación de muestras. Análisis de espectros de absorción. Identificación de bandas mediante el uso de referencias.
- Habilidades: Reconoce los diferentes tipos de energía que provocan adsorción de IR. Describe las características de la instrumentación y las técnicas de preparación de la muestra.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Tolerancia. Puntualidad.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales usando tablas y datos reportados en revistas científicas. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 8: QUÍMICA ELECTROANALÍTICA
Competencia de la unidad: Describe las técnicas electroquímicas para su uso en el análisis de propiedades químicas.
Objetivos de la unidad: Elucidar propiedades químicas a partir de someter una muestra determinada a la variación de

potencial eléctrico/intensidad de corriente.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Potenciometría. Introducción. Principios básicos. Instrumentación. Tipos de electrodos. Instrumento Medición y cuantificación. Variables que afectan las medidas. Aplicaciones. Ventajas. Titulaciones potenciométricas. Coulombimetría: directa e indirecta. Clases de titulaciones. Voltametría. Amperometría.
- Habilidades: Relacionar conocimientos previamente adquiridos en Física y Fisicoquímica, para explicar el comportamiento químico de analitos en soluciones.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Solidaridad.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 9: CROMATOGRAFÍA
Competencia de la unidad: Analiza las técnicas cromatográficas. Describe la cromatografía como metodología separativa para muestras volátiles y no volátiles.
Objetivos de la unidad: Establecer la diferencia entre los métodos separativos y los métodos espectroscópicos Establecer la diferencia entre la cromatografía gaseosa y la cromatografía líquida: analitos, equipamiento, técnicas de análisis, etc.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Descripción general. Velocidades de migración de solutos. Ensanchamiento de banda y eficiencia de la columna. Mejoramiento del rendimiento de la columna. Cromatografía de gases y cromatografía líquida. Principios. Tipos. Principales componentes de los cromatógrafos. Cromatogramas típicos, información brindada. Aplicaciones. Pretratamiento de muestras.
- Habilidades: Diseñar una metodología de análisis para una muestra gaseosa, con multicomponentes, basada en datos de equipamiento y datos de la muestra.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Capacidad.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 10: ELECTROFORESIS
Competencia de la unidad: Presenta la electroforesis como técnica para el tratamiento de macromoléculas.
Objetivos de la unidad: Correlacionar similitudes y diferencias con los otros métodos separativos estudiados en la asignatura.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Tipos. Electroforesis capilar. Características. Instrumentación. Fundamentos de la separación. Ventajas. Condiciones. Inyección de la muestra. Tipos. Cromatografía micelar electrocinética capilar. Electroforesis en gel. Clasificación. Aplicaciones.
- Habilidades: Separar macromoléculas complejas.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Solidaridad.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 11: MÉTODOS TÉRMICOS
Competencia de la unidad: Describe el comportamiento de una muestra cuando es expuesta a variaciones de temperatura programada.
Objetivos de la unidad: Diferenciar el tratamiento térmico estudiado en Química Analítica 1, con instrumentación sencilla, con el presentado en esta unidad.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Métodos Termogravimétricos (TG). Instrumentación. Componentes básicos de un equipo. Análisis de resultados. Aplicaciones. Análisis Térmico Diferencial (DTA). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones. Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones. Termogramas.

- Habilidades: Diferenciar procesos físicos y químicos, exotérmicos y endotérmicos. Establecer la temperatura a la cual se produce la máxima pérdida/ganancia de masa.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Interés.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Práctico de laboratorio.
Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

VII - Plan de Trabajos Prácticos

METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA
1. Sesiones teóricas: lección participativa por parte del docente, trabajo a través de las exposiciones de los diferentes contenidos teórico-prácticos implicando al estudiante con la combinación de actividades y ejercicios en el aula. Incentivando al alumno a formular preguntas que comporten un razonamiento personal. Impartición de contenidos, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula o a través de medios audiovisuales.
- Trabajo del estudiante:
o Presencialidad/Virtual: Asistencia y participación.
o No presencial: Estudio de la asignatura.
2. Resolución de ejercicios o problemas: desarrollando soluciones adecuadas mediante la realización de rutinas, aplicando fórmulas o algoritmos e interpretando resultados. Se suele utilizar como complemento de la clase teórica.
- Trabajo del estudiante:
o Presencialidad/Virtual: Participación. Resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de dudas.
o No presencial: Estudio de la asignatura. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.
3. Prácticos de laboratorio:
Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el Laboratorio bajo la supervisión del profesor. Los objetivos de esta actividad consisten en afianzar los conocimientos adquiridos, y desarrollar la capacidad de trabajar en equipo y seguir metodologías a través de los protocolos de los ensayos experimentales.
- Trabajo del estudiante:
o Presencialidad: Realización de las prácticas de laboratorio propuestas.
o No presencial: Elaboración de los informes de prácticas realizadas, que deberán presentar, en tiempo y forma, para aprobar las mismas.
Las sesiones de laboratorio serán:
1. Determinación por Espectrometría Ultravioleta-Visible
a) Identificación de especies en solución.
2. Determinaciones Potenciométricas.
a) Uso del phmetro y determinación del pH en un producto líquido.
b) Curva de titulación ácido-base utilizando el phmetro.

VIII - Regimen de Aprobación

A - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

1. Rúbricas. Se realizarán a través de actividades integradoras del conocimiento, que deben ayudar al alumno a responsabilizarse de su propio aprendizaje y a aplicar las competencias (conocimientos, habilidades, valores) adquiridas, de forma continuada o puntual.
1.1. Método de proyectos: incluye actividades que requieren que los alumnos investiguen, construyan y analicen información que coincida con los objetivos específicos de una tarea determinada en la que se organizan actividades desde una perspectiva de experiencia, donde el alumno aprende a través de la práctica personal, activa y directa con el propósito de aclarar, reforzar y construir aprendizajes. Los alumnos podrán hacer y depurar preguntas, debatir ideas, hacer predicciones, diseñar planes y/o experimentos, recolectar y analizar datos, establecer conclusiones, comunicar sus ideas y descubrimientos a otros, hacer

nuevas preguntas, etc. Los alumnos presentarán avances de sus trabajos y se realizará una sesión de seminarios donde se presentará lo realizado y se reflexionarán las conclusiones de estos.
El instrumento de aprendizaje será un trabajo grupal que constará en la elaboración de un trabajo para un evento científico simulado de acuerdo con pautas provistas por la asignatura. La técnica de aprendizaje es ejercicio práctico escrito. La finalidad será formativa. El trabajo será procesual y con extensión global, con un enfoque metodológico cuali-cuantitativo y se evaluará al finalizar el cuatrimestre, con una exposición oral del trabajo realizado por el grupo y la entrega del trabajo escrito.
1.2. Estudio de casos: los alumnos aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real, permitiéndose así, construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su entorno. Requiere la participación en procesos colaborativos y democráticos de discusión. Los alumnos realizarán un informe que incluirá el análisis realizado, los conceptos formulados y las conclusiones obtenidas.
El instrumento de aprendizaje será un trabajo individual que constará en el análisis de las técnicas instrumentales usadas en un trabajo científico y la resolución de un cuestionario dado. La técnica de aprendizaje es ejercicio práctico escrito. La finalidad será formativa. El trabajo será procesual y con extensión global, con un enfoque metodológico cualitativo y se evaluará mediante la presentación del cuestionario resuelto en forma escrita.
1.3. Interrogación: llevar a los alumnos a la discusión y al análisis de situaciones o información, con base a preguntas planteadas y formuladas por los docentes o por los mismos alumnos, con el fin de explorar las capacidades del pensamiento al activar sus procesos cognitivos.
El instrumento de aprendizaje serán dos pruebas de desarrollo (temático-interpretativas), cada una con dos instancias de recuperación. La técnica de aprendizaje es prueba escrita. La finalidad será formativa. El trabajo será diferencial y con extensión parcial, con un enfoque metodológico cuali-cuantitativo.
Además, la interrogación y el debate serán actividades que se realizarán en forma sistemática y continua, de forma oral, durante el desarrollo de las clases.

El grado de avance de ambos trabajos, el individual y el grupal, serán además evaluados en dos entregas previas a la entrega final, con el fin de poder optimizar su realización.

1. Trabajos: Los alumnos deberán aprobar los trabajos presentados en el método de evaluación con un mínimo de 70% correcto cada uno.
2. Acreditar el 85% de asistencia a los trabajos prácticos de Aula en el horario establecido para los mismos.
3- Aprobación de los trabajos prácticos de Laboratorio (mientras sea posible su realización):
a) El alumno deberá concurrir al laboratorio en el horario establecido, con una tolerancia de 10 minutos después de los cuales será considerado ausente.
b) Deberá demostrar un conocimiento previo de la teoría correspondiente al trabajo práctico a realizar, y será interrogado antes, durante o al finalizar la realización del trabajo práctico en forma escrita.
c) Registrará en forma ordenada y prolija los datos obtenidos y los cálculos correspondientes en una libreta, cuaderno o carpeta de laboratorio.
d) Al finalizar el trabajo práctico deberá entregar el material en perfectas condiciones de limpieza.
e) Deberá entregar un informe con los resultados obtenidos, sin el cual el trabajo práctico no se considera realizado. En este informe se consignará resultados y conclusiones.
f) Se requiere una asistencia del 100% a las clases de laboratorio.
4- Recuperación de los Prácticos de Laboratorio: Tendrán derecho a una primera recuperación aquellos alumnos que hubieran aprobado el 80% de los trabajos realizados durante el cuatrimestre.

El peso de los valores obtenidos según las rúbricas (cuanto aportan a la nota final, que debe ser 70%) serán:
Exposición oral-trabajo escrito: 20%
Cuestionario individual: 20%
Entregas de los trabajos para evaluación del grado de avance: 20% cada una
Prácticas de laboratorio: 10%
Valores y Actitudes: 10%

B – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
El alumno será examinado en temas del programa en forma oral o escrita. Programa abierto sin extracción de bolillas, donde el alumno comienza a exponer un tema y luego el tribunal puede interrogarlo sobre cualquier otro tema del programa analítico.

C – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El alumno promocionará la asignatura si al finalizar el dictado de esta, hubieran cumplido satisfactoriamente con las siguientes condiciones:
a. Haber cumplido con las exigencias para lograr la condición de alumno regular.
b. Aprobar además dos exámenes parciales, sobre los temas de teoría, las que se aprobarán con un porcentaje superior o igual al 80%. Habrá dos instancias de recuperación, al final del cuatrimestre, de todos aquellos parciales que no hayan sido aprobados. Los recuperatorios se aprobarán con el 80%.
c. Aprobar un coloquio integrador, oral o escrito, que se tomará en al finalizar el cuatrimestre.

D- RÉGIMEN DE EXAMEN LIBRE
La asignatura no se puede rendir en forma libre, ya que los contenidos conciernen equipamiento instrumental que es muy difícil que se pueda acceder en otro ámbito.

Las fechas de Entregas Parciales del trabajo individual y del trabajo en grupo:
- 1º Entrega: 5/09/2024
- 2° Entrega: 10/10/2024
Las fechas para la entrega de los Trabajo Prácticos individuales: 1/11/2024
La fecha para la defensa oral de los Trabajos Prácticos grupales e individuales: 8/11/2024

Las fechas de los Exámenes Parciales Teóricos para la condición de promoción:
- 1º Parcial: 3/10/2024
- 2º Parcial: 7/11/2024
Las fechas de los Exámenes 1° Recuperatorios son:
- 1º Recuperatorio 1° Parcial: 10/10/2024
- 1º Recuperatorio 2° Parcial: 13/11/2024
La fecha del Examen de los 2° Recuperatorios es: 15/11/2024

INDICADORES DEL APRENDIZAJE
- Demostrar habilidad para entender/resolver/discutir el problema analítico a la luz de los principios de la Química General, la Química Inorgánica, la Física y la Fisicoquímica.
- Demostrar que es capaz de planificar y valorar la importancia de las distintas fases de un análisis químico y las peculiaridades de cada tipo de análisis en función de la matriz, de los analitos a determinar y de su concentración.
- Demostrar que conoce, entiende el significado y utiliza adecuadamente la terminología propia de los métodos analíticos.
- Demostrar el conocimiento de los Métodos Instrumentales de Análisis.

IX - Bibliografía Básica

[1] Undergraduate Instrumental Analysis. J. W. Robinson, E. M. S. Frame, G. M. Frame II. 7º Ed. CRC Press. 2014.
[2] Principios de análisis instrumental. Skoog, Holler, Crouch. 6ª Ed., Cengage. 2008.
[3] Análisis Instrumental. D. A. Skoog, J. J. Leary. 4ª Ed., Mc. Graw Hill. 1994.
[4] Química Analítica. Skoog, West, Holler. 6ª Ed., Mc Graw Hill. 1998.
[5] Química Analítica Cuantitativa. Day, Underwood. 5ª Ed., Prentice May. 1997.
[6] En el caso de que la biblioteca no disponga de la bibliografía, el profesor brindará a los alumnos una copia de los mismos, así como páginas de internet, CD con material complementario.

X - Bibliografia Complementaria

[1] A practical Guide to Instrumental Analysis. Erno Pungor, G. Horvai. CRC Press. 1994.
[2] Análisis Químico Cuantitativo. Daniel Harris. 2ª Ed., Editorial Reverté. 2001.
[3] Norma ISO 17025.

XI - Resumen de Objetivos

- Entrenar a los alumnos en la interpretación de parámetros instrumentales, como herramientas que les permitirán obtener información cualitativa y cuantitativa de la composición y estructura de muestra a analizar.
- Aprender a valorar dichas herramientas y su utilización en la resolución de problemas analíticos.

- Lograr una comprensión de los principios fundamentales de la Física en que se basan los sistemas de medición modernos, permitirá poder elegir inteligentemente entre las distintas posibilidades de resolver un problema analítico, valorando las dificultades de la mayoría de las mediciones Físicas.
- Desarrollar un criterio respecto a las limitaciones de las mediciones en término de las propiedades analíticas.
- Adquirir cierta destreza en la manipulación del instrumental, orden en el registro de datos, realización de cálculos y análisis de resultados.
- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.
- Lograr la comparación de instrumentos y métodos para la elección del más adecuado teniendo en cuenta normas de calidad.
- Resolver problemas de aula para agilizar el razonamiento y poder en un futuro aplicarlos a la resolución de problemas reales.

XII - Resumen del Programa

1. Análisis Instrumental. Calibración.
2. Métodos espectrométricos. Radiación electromagnética. Instrumentación.
3. Espectroscopía óptica atómica. Espectrometría de absorción, fluorescencia y emisión atómica.
4. Espectrometría de masa atómica.
5. Espectrometría atómica de rayos X.
6. Espectrometría por absorción molecular ultravioleta y visible.
7. Espectrometría infrarroja.
8. Química electroanalítica.
9. Cromatografía.
10. Electroforesis.
11. Métodos térmicos.

XIII - Imprevistos

Las prácticas de laboratorios se realizarán con equipamiento de proyectos de investigación, por lo que su uso estará supeditado a la disponibilidad de este.

XIV - Otros

Resultados de aprendizaje y determinación de aprendizajes previos

RA1: Utilizar conceptos como promedio, media, varianza, etc., para evaluar los datos experimentales.
RA1: Utilizar planilla de cálculos para la tabulación y realización de los diagramas de los resultados.
RA2-RA3: Aplicar conceptos físicos de parámetros de una onda y mecánica cuántica para el tratamiento de radiación electromagnética, como medio para la identificación de especies inorgánicas y orgánicas en los resultados.
RA4: Aplicar el método de mínimos cuadrados para la aplicación de las leyes de absorción.
RA5: Asociar las técnicas clásicas con las técnicas instrumentales, sus diferencias y semejanzas, para la identificación y cuantificación de especies químicas.
RA6: Utilizar material bibliográfico actualizado, incluyendo artículos científicos y libros en inglés.
RA7: Elaborar informes de laboratorio.
RA10: Preparar soluciones químicas.
RA10: Trabajar en equipos planificando las tareas de equipo y la orientación a la tarea conjunta.
RA10: Aplicar normas de seguridad del laboratorio.
RA10: Aplicar normas de higiene del laboratorio.
RA10: Desarrollar protocolos de utilización de equipo instrumental

Alineamiento constructivo
• Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8, RA9, RA10
• Contenidos: Teoría de Temas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
• Trabajos Prácticos:
- Resolución de un cuestionario con temas de un Artículo Científico en inglés.
- Elaboración de un Trabajo simulando la presentación del mismo a un congreso.
- Realización de prácticas de laboratorio y elaboración de informes de los informes técnicos.
• Mediación pedagógica (actividad/es de estudiantes y la integración del saber, saber hacer y saber ser):

- Educación presencial escolarizada.
- Desarrollar, implementar e interpretar análisis químicos cuali y cuantitativos.
- Optimizar y utilizar instrumentos en el campo del análisis de materiales aplicando técnicas analíticas.
- Evaluar con criterios analíticos distintas técnicas operativas.
- Diseñar análisis y ensayos químicos a nivel industrial.
- Comunicarse con terminología adecuada, en el formato que sea necesario.
- Integrar los valores éticos y códigos de ética profesional a las situaciones relacionadas tanto con la aplicación de la química analítica como con los factores que conllevan a la misma.
• Evaluación de resultado para regularizar:
- Interpretar los parámetros instrumentales, como herramientas para obtener información cualitativa y cuantitativa de la composición y estructura de la materia, considerando las variables estadísticas para su análisis.
- Evaluar, en forma autónoma y con criterios analíticos, las distintas técnicas operativas, considerando sus diferencias y analogías, para resolver de manera eficaz la identificación y/o cuantificación de analito(s).
- Comunicarse con terminología adecuada, ya sea oral, escrita, simbólica, etc., para un eficaz desempeño en el ámbito ingenieril como en la sociedad toda, potenciando el trabajo en equipo y la capacidad de interrelacionarse.
- Ambos trabajos prácticos son evaluaciones en progreso, con dos etapas previas de entrega para el seguimiento del grado de avance de estos.
• Evaluación de resultado para aprobar: Realización de dos parciales de resolución de problemas de aplicación y cuestionario teórico.

Resumen de horas de la Intensidad de la formación práctica.
-Resultado de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8, RA9, RA10.
Práctico-Aula: 20
Práctico PC: 8
Formación experimental: 10
Resolución problemas ingeniería: 4
Diseño o Proyecto de ingeniería: -

- Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.
Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.
Trabajo Total del/a Estudiante: 225 Horas – 7,5 RTF.
Cantidad de horas de Teoría: 45
Cantidad de horas de Práctico Aula: (Resolución de prácticos en carpeta): 30
Cantidad de horas de Formación Experimental: (Laboratorios, Salidas a campo, etc.): 15

COMPETENCIAS GENÉRICAS - APORTE AL PERFIL DE EGRESO EN EL NIVEL DE DOMINIO DE CB Y TB

Competencias para formar y certificar a lo/as estudiantes según perfil de egreso
1.1 Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 2)
1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad e impacto ambiental. (Nivel 2)
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 3)
2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (Nivel 1)
2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 1)
2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (Nivel 2)
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 3)
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 2)
3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 3)
3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo. (Nivel 3)

Nivel de dominio a lograr en los bloques de ciencias y tecnologías básicas.
1.1. Identificar y formular un problema para generar alternativas de solución, aplicando los métodos aprendidos.
1.6. Cumplir las normas de higiene y seguridad prefijadas e indicadas por los docentes.
2.1.1. Utilizar software genérico y específico y realizar programas sencillos en entornos de desarrollo.
2.1.2. Utilizar equipos, instrumentos, herramientas y comprender técnicas para su uso eficiente.
2.3. Cumplir los requisitos y las condiciones de calidad del trabajo académico.

2.5. Verificar experimentalmente los conceptos y modelos teóricos utilizando técnicas, instrumentos y herramientas considerando las normas de higiene y seguridad de procesos.
2.6. Comprender y operar los modelos matemáticos necesarios para calcular, formular y resolver problemas de la especialidad.
3.1. Cumplir con las tareas asignadas en los trabajos grupales.
3.2.1. Expresar las propias ideas de forma estructurada e inteligible, interviniendo con relevancia y oportunidad tanto en situaciones de intercambio, como en más formales y estructuradas.
3.2.2. Comunicar correcta y claramente lo que se solicita en escritos breves con utilización de texto y gráficos.
3.5. Incorporar los aprendizajes propuestos por los expertos y mostrar una actitud activa para su asimilación.
3.6. Establecer relaciones dialogantes con compañeros y profesores, escuchando y expresándose de forma clara y asertiva.

Aporta[S/N]
1.1. S
1.6. S
2.1.1. S
2.1.2. S
2.3. S
2.5. S
2.6. S
3.1. S
3.2.1. S
3.2.2. S
3.5. S
3.6. S

Argumentación / Observaciones
2.1.1. MATCH, Excel
2.1.2. Espectrofotometro UV, pHchimetro
2.3. En la realización de los informes de laboratorio (presentación de resultados).
2.5. En la realización de los laboratorios y sus respectivos informes.
2.6. Graficar los resultados obtenidos desde el equipo instrumental, utilizando las ecuaciones de calibración obtenidas mediante datos experimentales.
3.1. En los grupos de laboratorio y en el trabajo final en grupo.
3.2.1. En la presentación escrita de los informes de laboratorio, en los trabajos finales y en la presentación oral de los mismos.
3.2.2. En la presentación escrita de los informes de laboratorio, en los trabajos finales y en la presentación oral de los mismos.
3.5. En la ejecución de las guías de problemas, la organización y ejecución de los laboratorios y en preparación y exposición de los temas de los trabajos finales.
3.6. Participación en las clases, en los trabajos en grupo.

COMPETENCIAS GENÉRICAS - APORTE AL PERFIL DE EGRESO EN EL NIVEL DE DOMINIO DE TA Y CO

Perfil de egreso
1.1. Identificar, formular y resolver problemas.
1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos.
1.3. Planificar, gestionar, controlar, supervisar, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos.
1.4. Proyectar, dirigir, supervisar y controlar la construcción, operación y mantenimiento.
1.5. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado.
1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia energética.
1.7. Gestionar y auditar sistemas de calidad.
1.8. Evaluar la factibilidad económica y financiera de los proyectos.
1.9. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones.
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación.
2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad.
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas.

2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados.
2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos.
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios.
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica.
3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica.
3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
3.5. Aprender en forma continua y autónoma.
3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo.

Bloques de Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias
1.1. Identificar y formular un problema para generar alternativas de solución, aplicando los métodos aprendidos y utilizando los conocimientos, técnicas, herramientas e instrumentos de las ciencias y tecnologías básicas.
1.2. Concebir, diseñar, calcular y analizar soluciones a problemas específicos mediante trabajos con estructura de proyecto con pautas marcadas, aplicando técnicas y herramientas de la ingeniería.
1.3. Planificar, gestionar y ejecutar proyectos orientados al corto plazo y con pautas prefijadas mediante el establecimiento de objetivos y metas, planificando su consecución, controlando su grado de avance y evaluando el cumplimiento de las pautas y objetivos.
1.4. Establecer las actividades y los medios necesarios para la construcción considerando las condiciones de operación y mantenimiento.
1.5. Certificar con referencia a uno o más marcos normativos y orientado a la calidad para dar fe de manera documentada del estado del objeto.
1.6.1. Comprender los aspectos técnicos relacionados con la higiene, la seguridad, la contaminación en los ambientes de trabajo y la eficiencia.
1.6.2. Desarrollar actitudes para trabajar por el mejoramiento de las condiciones laborales y la preservación del medio ambiente.
1.7. Gestionar y actuar correctivamente en toda actividad relacionada con la calidad en el ámbito del desempeño profesional.
1.8.1. Realizar medición del trabajo, estudios de ingeniería de proyecto y de proceso para la planificación y el control de la producción.
1.8.2. Formular y evaluar proyectos de inversión, calcular costos y elaborar presupuestos considerando las responsabilidades frente a la legislación laboral e impositiva.
1.9. Comprender normas y pautas para la realización de arbitrajes, pericias y tasaciones en temas de la actividad profesional.
2.1.1. Utilizar eficientemente software genérico y específico y desarrollar programas para la resolución de los problemas y actividades planteadas.
2.1.2. Utilizar eficientemente y certificar el funcionamiento de equipos e instrumentos, así como la aplicación adecuada de técnicas para la medición y calibración, montaje y puesta en marcha de aplicaciones específicas para la resolución de los problemas y actividades planteadas.
2.2. Comprender la potencialidad de aplicación de las tecnologías y potenciales campos de investigación y aplicación de éstas.
2.3.1. Cumplir con las normas y requisitos de calidad que requieran las actividades.
2.3.2. Gestionar y actuar correctivamente en cualquier actividad relacionada con la calidad.
2.4. Aplicar los métodos aprendidos y utilizar los conocimientos, técnicas, herramientas e instrumentos de las ciencias y tecnologías básicas para la generación de alternativas de solución a un problema o proyecto de ingeniería.
2.5. Validar experimentalmente los modelos matemáticos utilizando técnicas, herramientas e instrumentos de la ingeniería considerando las normas de higiene y seguridad de procesos.
2.6. Aplicar los modelos matemáticos más adecuados para el diseño de equipos, procesos, productos o instalaciones y evaluar críticamente órdenes de magnitud y significación de resultados numéricos.
3.1. Participar y colaborar activamente en las tareas de equipo y fomentar la confianza, la cordialidad y la orientación a la tarea conjunta.
3.2.1. Tomar la palabra con facilidad, convicción y seguridad y adaptar el discurso a los distintos públicos y las exigencias formales requeridas.
3.2.2. Comunicarse con soltura por escrito, estructurando el contenido del texto y los apoyos gráficos para facilitar la comprensión e interés del lector en escritos de extensión media.
3.3. Comunicarse correctamente de acuerdo con el requerimiento específico en una lengua extranjera en intercambios cotidianos o en textos sencillos.

3.4.1. Comprender los fundamentos de ética profesional.
3.4.2. Organizar e integrar mentalmente diversos componentes de la realidad y explicarla a través de modelos holísticos o globales.
3.4.3. Plantear preguntas sobre la realidad que le rodea y participar activamente en los debates en torno a la misma, analizando los juicios que se formulan y reflexionando sobre las consecuencias de las decisiones propias y ajenas.
3.5. Comprender los modelos teóricos propuestos y analizar e indagar en potenciales usos y/o aplicaciones.
3.6.1. Utilizar el diálogo y el entendimiento para generar relaciones de colaboración.
3.6.2. Establecer objetivos y metas, planificar su consecución y controlar su grado de avance.

Aporta [S/N]
1.1. S
1.2. S
1.3. S
1.4. S
1.5. S
1.6.1. S
1.6.2. S
1.7. S
1.8.1. S
1.8.2. S
1.9. S
2.1.2. S
2.2. S
2.3.1. S
2.3.2. S
2.4. S
2.5. S
2.6. S
3.1. S
3.2.1. S
3.2.2. S
3.3. S
3.4.1. S
3.4.2. S
3.4.3. S
3.5. S
3.6.1. S
3.6.2. S

Argumentación / Observaciones
1.1. Resolución de las guías de problema.
1.3. Realiza evaluación en progreso individual y grupal con problemas basado en proyectos.
1.6. En la realización de los prácticos de laboratorio, identificando los elementos de seguridad, manteniendo la higiene y trabajando de manera efectiva para minimizar el impacto ambiental en el uso de reactivos y energía.
2.1.2. En las prácticas de laboratorio, montar el equipamiento para el desarrollo de las mismas, y calibrar su funcionamiento.
2.3.1. En las prácticas de laboratorio y en la resolución de problemas.
2.4. En las prácticas de laboratorio. Se incentiva al estudiante a proponer alternativas para la ejecución de los mismos y/o como identificar y corregir problemas que puedan surgir durante las mismas.
3.1. En las tareas en grupo y laboratorios.
3.2.1. En la escritura de los informes de laboratorio y en las exposiciones orales.
3.2.2. En la escritura de los informes de laboratorio y en las exposiciones orales.
3.3. Resolución de un cuestionario sobre un artículo científico en lengua extranjera (ingles).
3.4.1. En el uso de referencias, en el informe de las tareas realizadas por cada integrante de los grupos.